

Docket No. 8733.575.00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Sunghoe YOON

GAU:

TBA

SERIAL NO: TBA

EXAMINER:

TBA

FILED: December 27, 2001

FOR: REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
KOREA	2001-25709	May 11, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number.
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed; and
- (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Date: December 27, 2001

Respectfully Submitted,

LONG ALDRIDGE & NORMAN LLP

Sixth Floor
701 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20004
Tel. (202) 624-1200
Fax. (202) 624-1298

Rebecca A. Goldman

Registration No.

41,786



#2/Reigley
2/19/02
A. McQuinn

JC555 U.S. PTO
10/026483
12/27/01

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 25709 호
Application Number PATENT-2001-0025709

출원년월일 : 2001년 05월 11일
Date of Application MAY 11, 2001

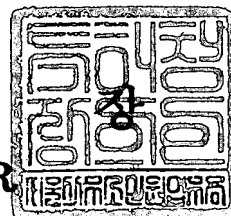
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2001 년 11 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.05.11
【발명의 명칭】	반사형 액정 표시 장치
【발명의 영문명칭】	reflective liquid crystal display device
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스엘시디(주)
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	정원기
【대리인코드】	9-1998-000534-2
【포괄위임등록번호】	1999-001832-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤성희
【성명의 영문표기】	YOON, SUNG HOE
【주민등록번호】	630708-2041511
【우편번호】	431-050
【주소】	경기도 안양시 동안구 비산동 셋별 아파트 301동 2207호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합 니다. 대리인 정원기 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	3 면 3,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	32,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 컬러필터에 대한 것이다.

콜레스테릭 액정 컬러필터는 거울반사를 유도하므로, 빛의 입사 방향에 따라 특정 각도에서의 휘도는 월등한 반면 그 외의 시야각에서는 반사 휘도가 떨어지며, 입사각에 따라 반사되는 빛의 파장이 다르게 되어 반사되는 빛의 색이 달라진다.

본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치에서는 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용하여 휘도 및 색의 시야각 의존도를 향상시키는데 있어서, 편광판 상부에 홀로그래픽 필름을 배치하여 입사되는 빛의 입사각 분포를 좁게 함으로써 반사되는 빛의 파장 변화를 감소시키고, 반사되어 출력되는 빛은 확산시킨다. 이에 따라 시야각에 따른 색도 변화를 줄일 수 있으며, 시야각에 대한 휘도 분포의 균일도는 높일 수 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

콜레스테릭 액정, 거울반사, 휘도, 홀로그램, 회전피치

【명세서】

【발명의 명칭】

반사형 액정 표시 장치{reflective liquid crystal display device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 반사형 액정 표시 장치를 도시한 도면.

도 2는 종래의 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치를 도시한 도면.

도 3은 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치를 도시한 도면.

도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치에서 입사광의 입사각에 대한 광량의 분포를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 액정 표시 장치를 도시한 도면.

도 6a 내지 도 6c는 도 5의 반사형 액정 표시 장치에서 입사광의 입사각에 대한 광량의 분포를 도시한 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <7> 본 발명은 반사형 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <8> 최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시 장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었다.
- <9> 이러한 평판 표시 장치는 스스로 빛을 발하느냐 그렇지 못하느냐에 따라 나눌 수 있는데, 스스로 빛을 발하여 화상을 표시하는 것을 발광형 표시 장치라 하고, 그렇지 못하고 외부의 광원을 이용하여 화상을 표시하는 것을 수광형 표시 장치라고 한다. 발광형 표시 장치로는 플라즈마 표시 장치(plasma display panel)와 전계 방출 표시 장치(field emission display), 전계 발광 표시 장치(electroluminescence display) 등이 있으며, 수광형 표시 장치로는 액정 표시 장치(liquid crystal display)가 있다.
- <10> 이 중 액정 표시 장치가 해상도, 컬러표시, 화질 등이 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터에 활발하게 적용되고 있다.
- <11> 일반적으로 액정 표시 장치는 전계 생성 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액

정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현하는 장치이다.

<12> 그런데, 액정 표시 장치는 앞서 언급한 바와 같이 스스로 빛을 발하지 못하므로 별도의 광원이 필요하다.

<13> 따라서, 액정 패널 뒷면에 백라이트(backlight)를 배치하고 백라이트로부터 나오는 빛을 액정 패널에 입사시켜, 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시한다. 이때, 액정 표시 장치의 전계 생성 전극은 투명 도전 물질로 형성되고, 두 기판 또한 투명 기판으로 이루어져야 한다.

<14> 이러한 액정 표시 장치를 투과형(transmission type) 액정 표시 장치라고 하는데, 투과형 액정 표시 장치는 백라이트와 같은 인위적인 배면광원을 사용하므로 어두운 외부 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있으나, 백라이트로 인한 전력소비(power consumption)가 큰 단점이 있다.

<15> 이와 같은 단점을 보완하기 위해 반사형(reflection type) 액정 표시 장치가 제안되었다. 반사형 액정 표시 장치는 외부의 자연광이나 인조광을 반사시킴으로써 액정의 배열에 따라 빛의 투과율을 조절하는 형태로 투과형 액정 표시 장치에 비해 전력소비가 적다. 반사형 액정 표시 장치에서 하부의 전계 생성 전극은 반사가 잘 되는 도전 물질로 형성하고, 상부의 전계 생성 전극은 외부광을 투과시키기 위해 투명 도전 물질로 형성한다.

<16> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 일반적인 반사형 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

- <17> 도 1은 일반적인 반사형 액정 표시 장치의 단면을 도시한 것으로서, 소정간격을 가지고 제 1 기판(1)과 제 2 기판(2)이 배치되어 있다. 하부의 제 1 기판(1) 상에는 다수개의 스위칭 소자(도시하지 않음)가 행렬 모양으로 형성되어 있으며, 또한 각각의 스위칭 소자와 연결된 반사 전극(3)이 형성되어 있다. 여기서, 반사 전극(3)은 금속과 같은 도전 물질로 이루어져 입사된 빛을 반사시키는 역할을 하며, 액정 표시 장치의 화소 전극이 된다.
- <18> 제 2 기판(2)의 안쪽면에는 반사 전극(3)과 대응하며 적(R), 녹(G), 청(B)의 색이 순차적으로 반복되어 있는 컬러필터(4)가 형성되어 있고, 그 하부에는 투명 도전 물질로 이루어진 공통 전극(5)이 형성되어 있다.
- <19> 반사 전극(3)과 공통 전극(5) 사이에는 액정층(6)이 주입되어 있으며, 액정층(6)의 액정 분자는 반사 전극(3)과 공통 전극(5)에 전압이 인가되었을 때 생성된 전기장에 의해 배열 상태가 변화된다.
- <20> 도시하지 않았지만, 반사 전극(3) 상부와 공통 전극(5) 하부에는 각각 배향막이 형성되어 있어, 액정 분자의 초기 배열 상태를 결정한다.
- <21> 제 2 기판(2) 상부에는 빛의 위상을 변환시키는 위상차판(7)이 위치한다. 여기서, 위상차판(7)은 $\lambda/4$ 의 위상차를 가지는 것으로, 선편광을 원편광으로 변환시키거나 원편광을 선편광으로 변환시킨다.
- <22> 한편, 위상차판(7) 위에는 광 투과축에 평행한 방향의 빛만 통과시켜 자연광을 선편광으로 변환시키는 편광판(8)이 위치한다.

<23> 전압이 인가되지 않았을 때 이러한 액정 표시 장치로 외부의 자연광이 입사되면, 입사된 자연광은 편광판(8)을 통과하여 선편광으로 변환되고, 변환된 선편광은 위상차판(7)을 통과하면서 원편광으로 변환된다.

<24> 다음, 원편광된 빛은 제 2 기판(2)과 컬러필터(4) 및 공통 전극(5)을 통과하는데, 이들은 원편광된 빛의 위상에 아무런 영향도 미치지 않는다. 이어, 원편광된 빛은 액정층(6)을 통과하는데, 액정층(6)을 $\lambda/4$ 의 위상차값을 가지도록 형성할 경우 원편광된 빛은 선편광으로 변환된다. 이러한 선편광은 반사전극(3)에서 반사되어 다시 액정층(6)을 통해 원편광이 된 다음, 위상차판(7)을 통과하면서 선편광이 되고, 편광판(8)을 통과하게 된다. 이때, 선편광의 편광된 방향이 편광판(8)의 광 투과축과 일치할 경우 빛이 모두 투과하고, 광 투과축과 직각인 경우에는 출력되는 빛이 없게 된다.

<25> 이와 같이 반사형 액정 표시 장치는 외부광을 이용하므로 전력 소비가 적은 장점이 있다.

<26> 한편, 최근에는 콜레스테릭 액정의 특성을 이용하여 콜레스테릭 액정(cholesteric LC) 컬러필터(color filter)를 사용한 액정 표시 장치가 연구 및 개발되고 있는데, 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치는 흡수형 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치에 비해 색 재현률 및 대비비(contrast ratio)가 우수한 장점을 가진다.

<27> 콜레스테릭 액정 컬러필터는 콜레스테릭 액정의 선택반사(selective reflection) 특성을 이용하여 만들어진다.

- <28> 콜레스테릭 액정은 나선(helix) 구조를 이루는 각각의 액정층이 완벽한 배향을 이루었을 때, 반사 거울의 기능을 갖게 된다. 다시 말하면, 콜레스테릭 액정의 나선축(helical axis)이 모두 기판에 수직인 방향으로 배열될 경우, 입사된 빛을 반사면에 수직인 법선에 대해 입사각과 반사각이 같게 반사시키는 정반사(正反射:거울반사) 기능을 가진다.
- <29> 그런데, 콜레스테릭 액정은 입사된 모든 빛을 반사시키는 것이 아니라 회전 피치(helical pitch)에 따라 어느 특정 파장만을 주로 반사시키는 선택반사(selective reflection) 특성을 가진다. 따라서, 회전피치를 영역별로 조절하면 반사되는 빛의 색상이 R이나 G, 또는 B의 색을 띠게 된다. 한편, 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터는 반사되는 광의 편광상태도 결정한다. 예를 들면, 액정분자들이 회전축을 따라 반시계 방향으로 회전하며 꼬인구조(즉, left-handed structure)를 가질 때는 좌원편광된 광만 해당 색상에서 반사하게 된다. 이점이 단순히 특정파장의 광은 반사시키고 나머지 광은 투과시키는 일반적인 이색성 거울(dichroic mirror)과 크게 다른 부분이다.
- <30> 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치의 단면을 도 2에 도시하였다. 여기서, 콜레스테릭 액정 컬러필터는 컬러필터의 역할뿐만 아니라 반사판의 역할도 하므로 별도의 반사판이 필요하지 않다.
- <31> 도시한 바와 같이, 하부 기판(11) 상부에 광흡수층(12)이 형성되어 있고, 그 위에 제 1 배향막(13)이 형성되어 있다. 제 1 배향막(13) 상부에는 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)가 형성되어 있는데, 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)는 영역별로 적, 녹, 청에 해당하는 파장의 빛을 반사시켜 각각 적, 녹, 청의 색을 순차

적으로 나타낸다. 이어, 콜레스테릭 액정 컬러필터(14) 상부에는 투명한 제 1 전극(15)이 형성되어 있고, 그 위에 제 2 배향막(16)이 형성되어 있다.

<32> 다음, 하부 기판(11) 상부에 일정 간격을 가지고 상부 기판(21)이 배치되어 있으며, 상부 기판(21) 하부에는 투명한 제 2 전극(22)과 제 3 배향막(23)이 차례로 형성되어 있다.

<33> 제 2 배향막(16)과 제 3 배향막(23) 사이에는 액정층(30)이 주입되어 있으며, 액정층(30)의 액정 분자는 제 1 전극(15)과 제 2 전극(22) 사이의 전계에 의해 배열 방향이 달라진다.

<34> 다음, 상부 기판(21) 위에는 $\lambda/4$ 의 위상차값을 가지는 위상차판(41)이 배치되어 있고, 그 위에 편광판(42)이 배치되어 있다.

<35> 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치의 구동 메카니즘(mechanism)은 다음과 같다. 여기서, 액정층은 전압이 인가되었을 때 위상차가 발생한다.

<36> 노멀리 블랙 모드(normally black mode)인 경우, 전압이 인가되지 않았을 때 입사광은 편광판(42)을 통과하면서 선편광되고, 이어 위상차판(41)을 통과하면서 원편광된다. 원편광된 빛은 위상지연 없이 액정층(30)을 지나 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)에서 반사되는 빛 없이 모두 투과된 후, 광흡수층(12)에 의해 흡수된다. 따라서, 출력되는 빛이 없게 된다.

<37> 다음, 전압이 인가되었을 때, 입사광은 편광판(42)을 통과하면서 선편광되고, 이어 위상차판(41)을 통과하면서 원편광된다. 원편광된 빛은 액정층(30)을

통과하면서 위상지연이 되어 편광성이 바뀌고, 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)에 의해 특정 파장대의 빛만 반사되며, 나머지는 투과되어 광흡수층(12)에 의해 흡수된다. 반사된 빛은 액정층(30)을 통과하면서 다시 편광성이 바뀌고, 위상차판(41)을 통과하면서 선편광이 되어 편광판(42)을 통과해 출력이 된다.

<38> 한편, 노멀리 화이트 모드(normally white mode)인 경우, 전압이 인가되지 않았을 때, 입사광은 편광판(42) 및 위상차판(41)을 통과하면서 원편광되고, 원편광된 빛은 위상지연 없이 액정층(30)을 통과한 후, 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)에 의해 특정 파장대의 빛만 반사되고 나머지는 투과되어 광흡수층(12)에 흡수된다. 반사된 빛은 위상지연 없이 액정층(30)을 통과하여 위상차판(41)을 지나면서 선편광되고, 편광판(42)을 통해 출력된다.

<39> 반면 전압이 인가되었을 때, 입사광은 편광판(42) 및 위상차판(41)을 통과하면서 원편광되고, 원편광된 빛은 액정층(30)을 통과하면서 위상지연되어 편광성이 변화된다. 이 빛은 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)에서 반사되지 않고 모두 투과되어 광흡수층(12)에 의해 흡수된다. 따라서, 출력되는 빛이 없게 된다.

<40> 그런데, 이러한 반사형 액정 표시 장치는 외부광을 광원으로 이용하므로, 광원의 위치에 따라 입사광의 각도가 달라진다.

<41> 앞서 언급한 바와 같이, 콜레스테릭 액정 컬러필터는 거울반사(specular reflection)를 유도하므로, 빛은 입사각에 따라 일정한 각도를 가지고 반사된다. 따라서, 빛의 입사 방향에 따라 특정 각도에서의 휘도는 월등한 반면 그 외의 시야각에서는 반사 휘도가 떨어지는 불균일성이 유발된다.

<42> 또한, 입사광의 입사각에 따라 빛이 경험하는 콜레스테릭 액정의 피치 크기가 달라지므로, 반사되는 빛의 파장이 변하게 된다. 따라서, 입사각에 따라 반사되는 빛의 색이 달라지는데, 입사각이 클수록 반사되는 빛의 색 변화는 더 커지게 된다.

<43> 이러한 점을 보완하기 위해 액정 패널 상부에 확산 필름을 적용함으로써 반사된 빛을 산란시켜, 주 시야각 범위에서 반사 휘도를 균일하게 하려는 시도가 있었으나, 이 경우 반사 휘도는 어느 정도 균일해지더라도 입사각에 따른 색 변화는 여전히 나타나게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<44> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 시야각에 따라 반사되는 빛의 휘도 및 색이 균일한 반사형 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<45> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치에서는 제 1 기판 상부에 광흡수층이 형성되어 있고, 그 위에 콜레스테릭 액정 컬러필터가 형성되어 있으며, 콜레스테릭 액정 컬러필터 상부에는 제 1 전극이 형성되어 있다. 이어, 제 1 기판 상부에 제 2 기판이 이격되어 배치되어 있고, 제 2 기판 하부에는 제 2 전극이 형성되어 있다. 제 2 기판 상부에는 위상차판과 편광판

이 차례로 배치되어 있으며, 편광판 상부에는 편광판으로 입사되는 빛의 입사각을 감소시키는 홀로그래픽 필름이 배치되어 있다. 다음, 제 1 및 제 2 전극 사이에는 액정층이 주입되어 있다.

<46> 여기서, 홀로그래픽 필름은 편광판으로 입사되는 빛의 입사각이 20도 이내의 분포를 가지도록 하는 것이 좋다.

<47> 본 발명에서는 홀로그래픽 필름 상부에 확산 필름을 더 포함할 수 있다.

<48> 한편, 제 2 기판은 제 2 전극에 신호를 스위칭하는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있으며, 또는 제 1 기판은 제 1 전극에 신호를 스위칭하는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수도 있다.

<49> 이와 같이, 본 발명에서는 홀로그래픽 필름을 사용하여 콜레스테릭 액정 컬러필터로 입사되는 빛의 입사각을 작게 함으로써 색도 변화를 감소시키고, 출력되는 빛은 확산시켜 시야각에 대한 휘도를 균일하게 한다.

<50> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

<51> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치의 단면을 도시한 것이다.

<52> 도 3에 도시한 바와 같이, 제 1 및 제 2 기판(110, 210)이 일정 간격을 가지고 배치되어 있다. 여기서, 제 2 기판(210)은 투명한 절연 물질로 이루어지며, 제 1 기판(110)은 투명한 물질로 이루어질 수도 있고, 투명도가 낮은 물질로 이루어질 수도 있다.

<53> 제 1 기판(110) 상에는 빛을 흡수하기 위한 광흡수층(120)이 형성되어 있고, 그 위에는 폴리이미드(polyimide)와 같은 물질로 이루어진 제 1 배향막(130)이 형성되어 있다. 제 1 배향막(130) 위에는 일정한 파장의 빛을 반사시키는 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)가 형성되어 있다. 여기서, 제 1 배향막(130)은 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 액정분자를 일정 방향으로 배향시키며, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)는 입사된 빛을 선택반사시키는데, 반사된 빛이 각 화소 영역에서 R, G, B의 색을 띠도록 이루어져 있다. 이때, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)에서 반사되는 빛의 파장은 단일 파장이 아니라 반사 중심 파장을 기준으로 일정 폭을 가진다. 이어, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 상부에는 투명 도전 물질로 이루어진 제 1 전극(150)이 형성되어 있으며, 제 1 전극(150) 상부에는 폴리이미드와 같은 물질로 이루어진 제 2 배향막(160)이 형성되어 있다.

<54> 다음, 상부의 제 2 기판(210) 하부에는 투명 도전 물질로 이루어진 제 2 전극(220)이 형성되어 있고, 그 하부에 제 3 배향막(230)이 형성되어 있는데, 제 3 배향막(230)도 폴리이미드와 같은 물질로 이루어질 수 있다.

<55> 이어, 제 2 배향막(160)과 제 3 배향막(230) 사이에는 액정층(300)이 위치하며, 액정층(300)의 액정 분자는 제 1 및 제 2 전극(150, 220) 사이에 형성되는 전기장에 따라 배열이 달라진다.

<56> 다음, 제 2 기판(210) 상부에는 위상차판(quarter wave plate : QWP)(410)이 배치되어 있다. 위상차판(410)은 빛의 편광상태를 바꾸는데, $\lambda/4$ 의 위상차값을 가지고 있어 선편광은 원편광으로, 원편광은 선편광으로 변환시킨다.

- <57> 위상차판(410) 상부에는 선형 편광판(420)이 위치하는데, 편광판(420)은 광 투과축의 방향과 나란한 방향의 빛만 통과시킨다.
- <58> 이러한 액정 패널의 편광판(420) 상부에는 홀로그래픽 필름(holographic film)(500)이 배치되어 있다. 여기서, 홀로그래픽 필름(500)은 빛을 회절시킴으로써, 편광판(420)으로 입사되는 빛은 수직 방향에 가깝도록 입사각 분포를 좁혀 입사시키고, 이에 따라 작은 반사각을 가지고 반사되는 빛은 확산되어 나오도록 하는 기능을 가진다.
- <59> 앞서 언급한 바와 같이 콜레스테릭 액정 컬러필터는 입사된 빛의 선택반사를 유발하는데, 이러한 선택 반사는 콜레스테릭 액정 분자의 회전피치로써 결정되므로, 각 화소에서 회전피치의 분포를 다르게 하여 각각의 화소에서 다른 색의 빛이 반사되도록 한다. 따라서, 반사된 빛이 각각 R, G, B의 색을 띠도록 한다.
- <60> 일반적으로 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 액정 표시 장치에서는 상부 기판에 스위칭 소자인 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 연결된 화소 전극을 형성하므로, 제 2 전극(220)은 화소 전극이 되어 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 각 색을 나타내는 영역과 일대일 대응하도록 형성되며, 각각은 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와 연결된다.
- <61> 그러나, 제 1 전극(150)을 화소 전극으로 형성하여 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 각 영역과 일대일 대응하도록 하고, 박막 트랜지스터를 제 1 기판(110) 상에 형성하여 제 1 전극(150)과 각각 연결되도록 할 수도 있다.

<62> 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치에서 입사광의 입사각에 대한 광량의 분포를 도 4a 및 도 4b에 도시하였다. 여기서, 도 4a는 홀로그래픽 필름으로 입사되는 빛에 대한 것이고, 도 4b는 액정 패널 즉, 편광판으로 입사되는 빛에 대한 것이다.

<63> 도 4a에 도시한 바와 같이, 외부의 빛이 홀로그래픽 필름으로 입사되는데, 이 빛은 대부분의 입사각 범위에서 고른 분포를 가진다. 홀로그래픽 필름은 입사되는 빛을 회절시켜 입사각을 감소시키므로, 도 4b에 도시한 바와 같이 홀로그래픽 필름을 통과한 빛은 대부분 약 20도 이하의 입사각 분포를 가지고 액정 패널로 입사된다. 이에 따라 콜레스테릭 액정 컬러필터로 입사되는 빛의 입사각도 작은 값을 가지게 된다.

<64> 이와 같이 입사된 빛은 콜레스테릭 액정 컬러필터에서 반사되는데, 콜레스테릭 액정 컬러필터는 거울반사를 유도하므로, 반사각 또한 작은 값을 가지게 된다. 반사된 빛은 홀로그래픽 필름을 통해 출력되는데, 이 때 홀로그래픽 필름은 반대로 빛을 확산시킨다.

<65> 따라서, 작은 입사각을 가지고 콜레스테릭 액정 컬러필터로 입사되는 빛은 반사될 때 파장 변화가 작아져 색도 변화가 감소되고, 이어 출력될 때 확산되므로 주 시야각 범위에서 균일한 휘도를 가질 수 있다.

<66> 그런데, 앞서 언급한 바와 같이 반사형 액정 표시 장치는 외부광을 광원으로 이용하므로, 광원의 위치에 따라 입사광은 어느 한쪽 방향에서만 입사될 수 있다. 이러한 경우 확산 필름을 사용하여 빛을 고르게 확산시킬 수 있는데, 이와 같은 구조의 반사형 액정 표시 장치를 도 5에 도시하였다. 이러한 본 발명의 제

2 실시예에 따른 반사형 액정 표시 장치는 앞선 제 1 실시예와 유사한 구조를 가지므로 동일한 부분에 대해서는 간략하게 설명한다.

<67> 도 5에 도시한 바와 같이, 제 1 및 제 2 기판(110, 210)이 일정 간격을 가지고 배치되어 있다.

<68> 제 1 기판(110) 상에는 빛을 흡수하기 위한 광흡수층(120)이 형성되어 있고, 그 위에는 폴리이미드와 같은 물질로 이루어진 제 1 배향막(130)이 형성되어 있다. 제 1 배향막(130) 위에는 일정한 파장의 빛을 반사시키는 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)가 형성되어 있다. 이어, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 상부에는 투명 도전 물질로 이루어진 제 1 전극(150)이 형성되어 있으며, 제 1 전극(150) 상부에는 폴리이미드와 같은 물질로 이루어진 제 2 배향막(160)이 형성되어 있다.

<69> 다음, 상부의 제 2 기판(210) 하부에는 투명 도전 물질로 이루어진 제 2 전극(220)이 형성되어 있고, 그 하부에 제 3 배향막(230)이 형성되어 있는데, 제 3 배향막(230)도 폴리이미드와 같은 물질로 이루어질 수 있다.

<70> 이어, 제 2 배향막(160)과 제 3 배향막(230) 사이에는 액정층(300)이 위치한다.

<71> 다음, 제 2 기판(210) 상부에는 $\lambda/4$ 의 위상차값을 가지는 위상차판(410)이 배치되어 있고, 그 위에는 선형 편광판(420)이 위치하는데, 편광판(420)은 광 투과축의 방향과 나란한 방향의 빛만 통과시킨다.

- <72> 다음, 편광판(420) 상부에는 홀로그래픽 필름(500)이 배치되어 있고, 홀로그래픽 필름(500) 위에는 확산 필름(diffusing film)(600)이 배치되어 있다. 여기서, 홀로그래픽 필름(500)은 편광판(420)으로 입사되는 빛을 수직 방향에 가깝도록 입사각 분포를 좁혀 입사시키고, 이에 따라 작은 반사각을 가지고 반사된 빛은 확산되어 나오도록 하는 기능을 가지며, 확산 필름(600)은 한쪽 방향에서 입사되는 빛을 확산시켜 입사각 범위를 넓게 한다.
- <73> 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 액정 표시 장치에서 입사광의 입사각에 대한 광량의 분포를 도 6a 내지 도 6c에 도시하였다. 도 6a는 확산 필름으로 입사되는 빛에 대한 것을 도시한 것이고, 도 6b는 홀로그래픽 필름으로 입사되는 빛에 대한 것을 도시한 것이며, 도 6c는 액정 패널로 입사되는 빛에 대한 것을 도시한 것이다.
- <74> 먼저, 외부로부터 확산 필름(도 5의 600)으로 입사되는 빛은 도 6a에 도시한 바와 같이 음의 입사각 방향에서 입사된다. 입사된 빛은 확산 필름(600)을 통과하면서 확산되어 도 6b에 도시한 바와 같이 양과 음의 입사각 방향 모두에서 홀로그래픽 필름(도 5의 500)으로 입사된다. 이어, 이 빛은 홀로그래픽 필름(500)에서 회절되어 도 6c에 도시한 바와 같이 대부분 약 20도 이하의 입사각 분포를 가지고 액정 패널로 입사된다.
- <75> 따라서, 콜레스테릭 액정 컬러필터에 입사되는 빛의 입사각 또한 작아지므로 콜레스테릭 액정 컬러필터에서 반사되는 빛의 파장 변화도 작아져 색도 변화를 감소시킬 수 있다.

<76> 한편, 콜레스테릭 액정 컬러필터에서 반사되는 빛은 홀로그래픽 필름(500)을 통해 확산되어 나오는데, 확산 필름(600)에 의해 더욱 확산되므로, 휘도가 균일해진다.

<77> 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

【발명의 효과】

<78> 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치에서는 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용하여 휘도 및 색의 시야각 의존도를 향상시키는데 있어서, 편광판 상부에 홀로그래픽 필름을 배치하여 입사되는 빛의 입사각 분포를 좁게 한다. 이에 따라 반사되는 빛의 파장 변화를 감소시키고, 반사되어 출력되는 빛은 확산시킴으로써 시야각에 따른 색도 변화를 줄일 수 있으며, 시야각에 대한 휘도 분포의 균일도는 높일 수 있다.

<79> 또한, 홀로그래픽 필름 상부에 확산 필름을 더 배치하여 한쪽 방향에서 빛이 입사되더라도 빛을 확산시켜 넓은 입사각 분포를 가지고 입사되도록 할 수 있고, 반사되어 출력되는 빛은 더욱 확산되도록 할 수도 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

제 1 기관;

상기 제 1 기관 상부의 광흡수층;

상기 광흡수층 상부에 위치하는 콜레스테릭 액정 컬러필터;

상기 콜레스테릭 액정 컬러필터 상부의 제 1 전극;

상기 제 1 기관 상부에 이격되어 배치된 제 2 기관;

상기 제 2 기관 하부에 형성되어 있는 제 2 전극;

상기 제 2 기관 상부에 배치되어 있는 위상차판;

상기 위상차판 상부에 배치되어 있는 편광판;

상기 편광판 상부에 위치하며 상기 편광판으로 입사되는 빛의 입사각을 감소시키는 홀로그래픽 필름;

상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 주입되어 있는 액정층

을 포함하는 반사형 액정 표시 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 홀로그래픽 필름은 상기 편광판으로 입사되는 빛의 입사각이 20도 이내의 분포를 가지도록 하는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시 장치.

1020010025709

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,
상기 홀로그래픽 필름 상부에 확산 필름을 더 포함하는 반사형 액정 표시
장치.

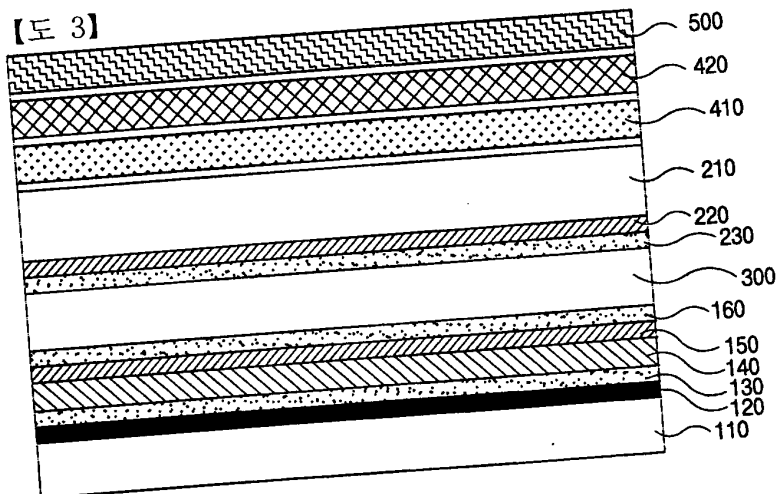
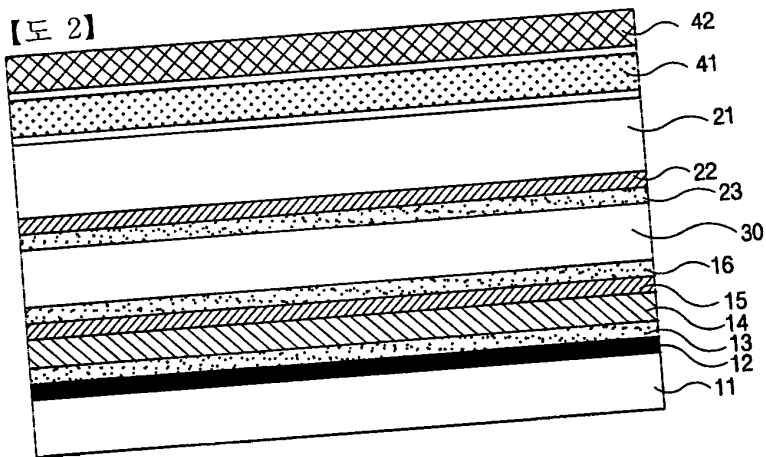
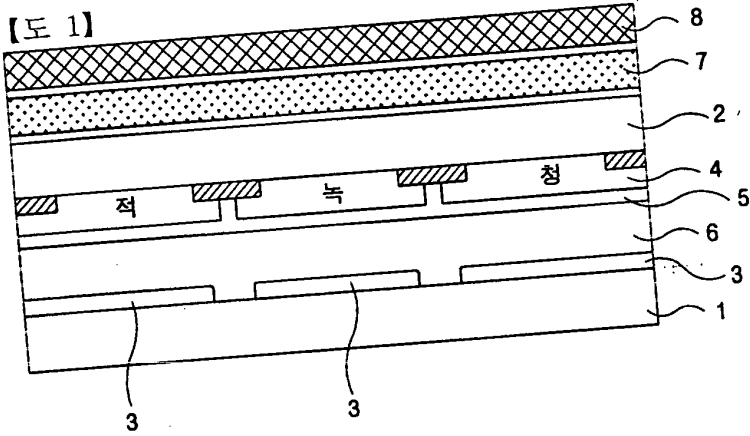
【청구항 4】

제 1 항 내지 제 3 항 중의 어느 한 항에 있어서,
상기 제 2 기판은 상기 제 2 전극에 신호를 스위칭하는 박막 트랜지스터를
더 포함하는 반사형 액정 표시 장치.

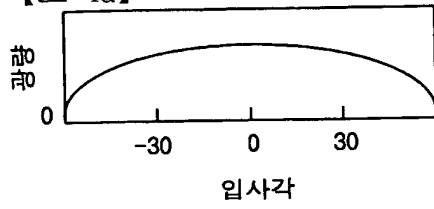
【청구항 5】

제 1 항 내지 제 3 항 중의 어느 한 항에 있어서,
상기 제 1 기판은 상기 제 1 전극에 신호를 스위칭하는 박막 트랜지스터를
더 포함하는 반사형 액정 표시 장치.

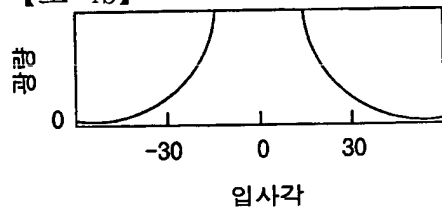
【도면】



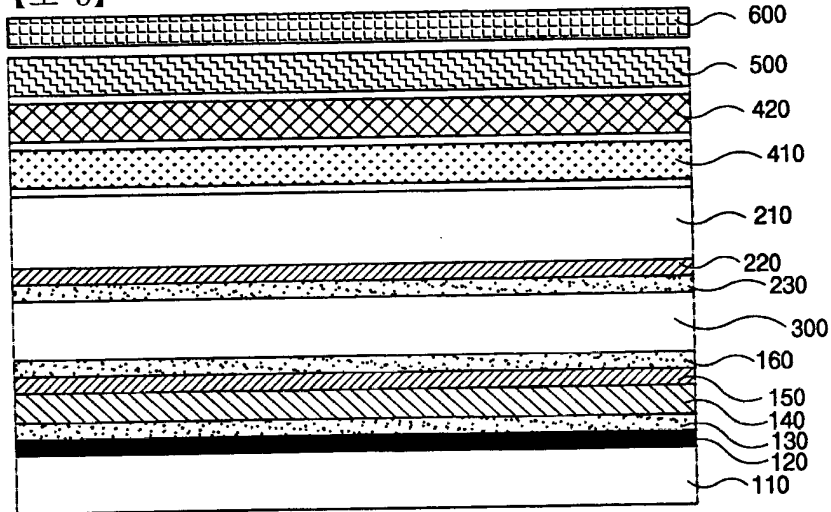
【도 4a】



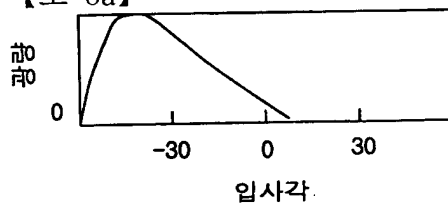
【도 4b】



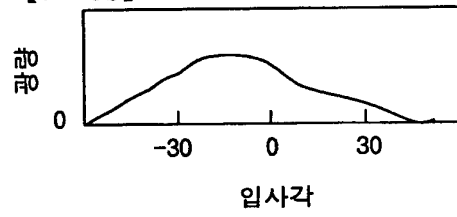
【도 5】



【도 6a】



【도 6b】



【도 6c】

